

## M.H. TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

## NOTIFICATION D'ELECTION

(règle 61.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

en sa qualité d'office élu

Date d'expédition 20 janvier 2000 (20.01.00)	
Demande internationale no: PCT/FR99/01627	Référence du dossier du déposant ou du mandataire: 15686 PC FHM
Date du dépôt international: 06 juillet 1999 (06.07.99)	Date de priorité: 10 juillet 1998 (10.07.98)
Déposant: CERTON, Dominique etc	

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:



dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

01 décembre 1999 (01.12.99)



dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection ☒ a été faite

n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse no de télécopieur: (41-22) 740.14.35	Fonctionnaire autorisé:  J. Zahra no de téléphone: (41-22) 338.83.38
--	---

**This Page Blank (uspto)**

# PCT

## REQUÊTE

Le soussigné requiert que la présente demande internationale soit traitée conformément au Traité de coopération en matière de brevets.

Réservé à l'office récepteur

Demande internationale n°

Date du dépôt international

Nom de l'office récepteur et "Demande internationale PCT"

Référence du dossier du déposant ou du mandataire (facultatif)  
(12 caractères au maximum) 15686 PC FHM

Cadre n° I TITRE DE L'INVENTION

MESURES CROISEES DES SIGNAUX ACOUSTIQUES D'UN DEBITMETRE

Cadre n° II DÉPOSANT

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

FAURE HERMAN  
5 avenue des Andes  
BP 126, Les Ulis  
91944 COURTABOEUF CEDEX

☐ Cette personne est aussi inventeur.

n° de téléphone

n° de télécopieur

n° de téléimprimeur

Nationalité (nom de l'Etat) :

FR

Domicile (nom de l'Etat) :

FR

Cette personne est  
déposant pour :

☐ tous les États  
désignés

☒ tous les États désignés sauf  
les États-Unis d'Amérique

☐ les États-Unis d'Amérique  
seulement

☐ les États indiqués dans  
le cadre supplémentaire

Cadre n° III AUTRE(S) DÉPOSANT(S) OU (AUTRE(S)) INVENTEUR(S)

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

CERTON Dominique  
23 Allée Guillaume Louis  
37200 TOURS  
FR

Cette personne est :

☐ déposant seulement

☒ déposant et inventeur

☐ inventeur seulement  
(Si cette case est cochée,  
ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'Etat) :

FR

Domicile (nom de l'Etat) :

FR

Cette personne est  
déposant pour :

☐ tous les États  
désignés

☐ tous les États désignés sauf  
les États-Unis d'Amérique

☒ les États-Unis d'Amérique  
seulement

☐ les États indiqués dans le  
cadre supplémentaire

☐ D'autres déposants ou inventeurs sont indiqués sur une feuille annexe.

Cadre n° IV MANDATAIRE OU REPRÉSENTANT COMMUN; OU ADRESSE POUR LA CORRESPONDANCE

La personne dont l'identité est donnée ci-dessous est/ a été désignée pour agir au nom du ou des déposants auprès des autorités internationales compétentes, comme:

☒ mandataire

☐ représentant commun

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.)

DESROUSSEAU Grégoire  
CABINET HIRSCH-DESROUSSEAU-POCHART  
34 RUE DE BASSANO  
75008 PARIS  
FR

n° de téléphone

01 53 23 92 12

n° de télécopieur

01 47 23 49 13

n° de téléimprimeur

☒ Adresse pour la correspondance : cocher cette case lorsque aucun mandataire ni représentant commun n'est/n'a été désigné et que l'espace ci-dessus est utilisé pour indiquer une adresse spéciale à laquelle la correspondance doit être envoyée.

This Page Blank (uspto)

Suite du cadre n° III AUTRE(S) DÉPOSANT(S) OU (AUTRE(S)) INVENTEUR(S)	
Si aucun des sous-cadres suivants n'est utilisé, cette feuille ne doit pas être incluse dans la requête.	
<p>Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)</p> <p>MONOD Cédric 10 RUE du Rendez-vous 75012 PARIS FR</p>	<p>Cette personne est :</p> <p><input type="checkbox"/> déposant seulement</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> déposant et inventeur</p> <p><input type="checkbox"/> inventeur seulement (Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)</p>
Nationalité (nom de l'État) : FR	Domicile (nom de l'État) : FR
<p>Cette personne est déposant pour : <input type="checkbox"/> tous les États désignés <input type="checkbox"/> tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique <input checked="" type="checkbox"/> les États-Unis d'Amérique <input type="checkbox"/> les États indiqués dans le cadre supplémentaire</p>	
<p>Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)</p> <p>PABOIS Didier 7 rue de l'Orge 91530 SAINT-CHERON FR</p>	<p>Cette personne est :</p> <p><input type="checkbox"/> déposant seulement</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> déposant et inventeur</p> <p><input type="checkbox"/> inventeur seulement (Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)</p>
Nationalité (nom de l'État) : FR	Domicile (nom de l'État) : FR
<p>Cette personne est déposant pour : <input type="checkbox"/> tous les États désignés <input type="checkbox"/> tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique <input checked="" type="checkbox"/> les États-Unis d'Amérique <input type="checkbox"/> les États indiqués dans le cadre supplémentaire</p>	
<p>Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)</p> <p>PATAT Frédéric Bois Chevreau Voie Romaine 37540 SAINT CYR-SUR-LOIRE FR</p>	<p>Cette personne est :</p> <p><input type="checkbox"/> déposant seulement</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> déposant et inventeur</p> <p><input type="checkbox"/> inventeur seulement (Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)</p>
Nationalité (nom de l'État) : FR	Domicile (nom de l'État) : FR
<p>Cette personne est déposant pour : <input type="checkbox"/> tous les États désignés <input type="checkbox"/> tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique <input checked="" type="checkbox"/> les États-Unis d'Amérique <input type="checkbox"/> les États indiqués dans le cadre supplémentaire</p>	
<p>Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)</p> <p>REMENIERAS Jean-Pierre 3 rue de la Pointe Luneau 37270 MONTLOUIS FR</p>	<p>Cette personne est :</p> <p><input type="checkbox"/> déposant seulement</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> déposant et inventeur</p> <p><input type="checkbox"/> inventeur seulement (Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)</p>
Nationalité (nom de l'État) : FR	Domicile (nom de l'État) : FR
<p>Cette personne est déposant pour : <input type="checkbox"/> tous les États désignés <input type="checkbox"/> tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique <input checked="" type="checkbox"/> les États-Unis d'Amérique <input type="checkbox"/> les États indiqués dans le cadre supplémentaire</p>	
<input type="checkbox"/> D'autres déposants ou inventeurs sont indiqués sur une autre feuille annexe.	

This Page Blank (uspto)

**Cadre n° V DÉSIGNATION D'ÉTATS**

Les désignations suivantes sont faites conformément à la règle 4.9.a) (cocher les cases appropriées; une au moins doit l'être) :

**Brevet régional**

- ☐ AP Brevet ARIPO : GH Ghana, GM Gambie, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Soudan, SZ Swaziland, UG Ouganda, ZW Zimbabwe et tout autre État qui est un État contractant du Protocole de Harare et du PCT
- ☐ EA Brevet eurasien : AM Arménie, AZ Azerbaïdjan, BY Bélarus, KG Kirghizistan, KZ Kazakhstan, MD République de Moldova, RU Fédération de Russie, TJ Tadjikistan, TM Turkménistan et tout autre État qui est un État contractant de la Convention sur le brevet eurasien et du PCT
- ☒ EP Brevet européen : AT Autriche, BE Belgique, CH et LI Suisse et Liechtenstein, CY Chypre, DE Allemagne, DK Danemark, ES Espagne, FI Finlande, FR France, GB Royaume-Uni, GR Grèce, IE Irlande, IT Italie, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Pays-Bas, PT Portugal, SE Suède et tout autre État qui est un État contractant de la Convention sur le brevet européen et du PCT
- ☐ OA Brevet OAPI : BF Burkina Faso, BJ Bénin, CF République centrafricaine, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroun, GA Gabon, GN Guinée, GW Guinée-Bissau, ML Mali, MR Mauritanie, NE Niger, SN Sénégal, TD Tchad, TG Togo et tout autre État qui est un État membre de l'OAPI et un État contractant du PCT (si une autre forme de protection ou de traitement est souhaitée, le préciser sur la ligne pointillée) . . . . .

**Brevet national (si une autre forme de protection ou de traitement est souhaitée, le préciser sur la ligne pointillée) :**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> AL Albanie                                    | <input type="checkbox"/> LS Lesotho                               |
| <input type="checkbox"/> AM Arménie                                    | <input type="checkbox"/> LT Lituanie                              |
| <input type="checkbox"/> AT Autriche                                   | <input type="checkbox"/> LU Luxembourg                            |
| <input type="checkbox"/> AU Australie                                  | <input type="checkbox"/> LV Lettonie                              |
| <input type="checkbox"/> AZ Azerbaïdjan                                | <input type="checkbox"/> MD République de Moldova                 |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnie-Herzégovine                         | <input type="checkbox"/> MG Madagascar                            |
| <input type="checkbox"/> BB Barbade                                    | <input type="checkbox"/> MK Ex-République yougoslave de Macédoine |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarie                                   |   |
| <input type="checkbox"/> BR Brésil                                     | <input type="checkbox"/> MN Mongolie                              |
| <input type="checkbox"/> BY Bélarus                                    | <input type="checkbox"/> MW Malawi                                |
| <input type="checkbox"/> CA Canada                                     | <input type="checkbox"/> MX Mexique                               |
| <input type="checkbox"/> CH et LI Suisse et Liechtenstein              | <input checked="" type="checkbox"/> NO Norvège                    |
| <input type="checkbox"/> CN Chine                                      | <input type="checkbox"/> NZ Nouvelle-Zélande                      |
| <input type="checkbox"/> CU Cuba                                       | <input checked="" type="checkbox"/> PL Pologne                    |
| <input type="checkbox"/> CZ République tchèque                         | <input type="checkbox"/> PT Portugal                              |
| <input type="checkbox"/> DE Allemagne                                  | <input type="checkbox"/> RO Roumanie                              |
| <input type="checkbox"/> DK Danemark                                   | <input checked="" type="checkbox"/> RU Fédération de Russie       |
| <input type="checkbox"/> EE Estonie                                    | <input type="checkbox"/> SD Soudan                                |
| <input type="checkbox"/> ES Espagne                                    | <input type="checkbox"/> SE Suède                                 |
| <input type="checkbox"/> FI Finlande                                   | <input type="checkbox"/> SG Singapour                             |
| <input type="checkbox"/> GB Royaume-Uni                                | <input type="checkbox"/> SI Slovénie                              |
| <input type="checkbox"/> GD Grenade                                    | <input type="checkbox"/> SK Slovaquie                             |
| <input type="checkbox"/> GE Géorgie                                    | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone                          |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana                                      | <input type="checkbox"/> TJ Tadjikistan                           |
| <input type="checkbox"/> GM Gambie                                     | <input type="checkbox"/> TM Turkménistan                          |
| <input type="checkbox"/> HR Croatie                                    | <input type="checkbox"/> TR Turquie                               |
| <input type="checkbox"/> HU Hongrie                                    | <input type="checkbox"/> TT Trinité-et-Tobago                     |
| <input type="checkbox"/> ID Indonésie                                  | <input type="checkbox"/> UA Ukraine                               |
| <input type="checkbox"/> IL Israël                                     | <input type="checkbox"/> UG Ouganda                               |
| <input type="checkbox"/> IN Inde                                       | <input checked="" type="checkbox"/> US États-Unis d'Amérique      |
| <input type="checkbox"/> IS Islande                                    |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japon                           | <input type="checkbox"/> UZ Ouzbékistan                           |
| <input type="checkbox"/> KE Kenya                                      | <input type="checkbox"/> VN Viet Nam                              |
| <input type="checkbox"/> KG Kirghizistan                               | <input type="checkbox"/> YU Yougoslavie                           |
| <input type="checkbox"/> KP République populaire démocratique de Corée | <input type="checkbox"/> ZW Zimbabwe                              |
|  |   |
| <input type="checkbox"/> KR République de Corée                        |   |
| <input type="checkbox"/> KZ Kazakhstan                                 |   |
| <input type="checkbox"/> LC Sainte-Lucie                               |   |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka                                  |   |
| <input type="checkbox"/> LR Libéria                                    |   |

Cases réservées pour la désignation (aux fins d'un brevet national) d'États qui sont devenus parties au PCT après la publication de la présente feuille :

- ☐ AE
- ☐ ZA
- ☐

**Déclaration concernant les désignations de précaution :** outre les désignations faites ci-dessus, le déposant fait aussi conformément à la règle 4.9.b) toutes les désignations qui seraient autorisées en vertu du PCT, à l'exception de toute désignation indiquée dans le cadre supplémentaire comme étant exclue de la portée de cette déclaration. Le déposant déclare que ces désignations additionnelles sont faites sous réserve de confirmation et que toute désignation qui n'est pas confirmée avant l'expiration d'un délai de 15 mois à compter de la date de priorité doit être considérée comme retirée par le déposant à l'expiration de ce délai. (Pour confirmer une désignation, il faut déposer une déclaration contenant la désignation en question et payer les taxes de désignation et de confirmation. La confirmation doit parvenir à l'office récepteur dans le délai de 15 mois.)

This Page Blank (uspto)



**Cadre supplémentaire** Si le cadre supplémentaire n'est pas utilisé, cette feuille ne doit pas être incluse dans la requête.

1. Si l'un des cadres du présent formulaire ne suffit pas à contenir tous les renseignements : dans ce cas, indiquer "Suite du cadre n°..." [préciser le numéro du cadre] et fournir les renseignements conformément aux instructions données dans le cadre dans lequel la place était insuffisante; en particulier :

- i) si plus de deux personnes sont en cause comme déposants ou inventeurs et que l'on ne dispose d'aucune "feuille annexe" : dans ce cas, indiquer "Suite du cadre n° III" et fournir pour chaque personne supplémentaire le même type de renseignements que ceux qui sont demandés dans le cadre n° III. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'État où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous;
- ii) si, dans le cadre n° II ou dans l'un des sous-cadres du cadre n° III, la case "les États indiqués dans le cadre supplémentaire" est cochée : dans ce cas, indiquer "Suite du cadre n° II" ou "Suite du cadre n° III" ou "Suite des cadres n° II et III" (selon le cas), ainsi que le nom du ou des déposants en cause et, à côté de chaque nom, le ou les États pour lesquels la personne mentionnée a la qualité de déposant (ou, le cas échéant, la mention "brevet ARIPO", "brevet eurasién", "brevet européen" ou "brevet OAPI");
- iii) si, dans le cadre n° II ou dans l'un des sous-cadres du cadre n° III, l'inventeur ou l'inventeur/déposant n'a pas la qualité d'inventeur pour tous les États désignés ou pour les États-Unis d'Amérique : dans ce cas, indiquer "Suite du cadre n° II" ou "Suite du cadre n° III" ou "Suite des cadres n° II et III" (selon le cas), ainsi que le nom du ou des inventeurs et, à côté de chaque nom, le ou les États pour lesquels la personne mentionnée a la qualité d'inventeur (ou, le cas échéant, la mention "brevet ARIPO", "brevet eurasién", "brevet européen" ou "brevet OAPI");
- iv) si, en plus du ou des mandataires indiqués dans le cadre n° IV, il y a d'autres mandataires : dans ce cas, indiquer "Suite du cadre n° IV" et fournir pour chaque mandataire supplémentaire le même type de renseignements que ceux qui sont demandés dans le cadre n° IV;
- v) si, dans le cadre n° V, le nom d'un État (ou de l'OAPI) est assorti de la mention "brevet d'addition" ou "certificat d'addition" ou si, dans le cadre n° V le nom des États-Unis d'Amérique est assorti de la mention "continuation" ou "continuation-in-part" : dans ce cas, indiquer "Suite du cadre n° V" ainsi que le nom de chaque État en cause (ou de l'OAPI) en précisant après chaque nom le numéro du titre principal ou de la demande principale ainsi que la date de délivrance du titre principal ou la date de dépôt de la demande principale;
- vi) si, dans le cadre n° VI, la priorité de plus de trois demandes antérieures est revendiquée : dans ce cas, indiquer "Suite du cadre n° VI" et fournir pour chaque demande antérieure supplémentaire le même type de renseignements que ceux qui sont demandés dans le cadre n° VI;
- vii) si, dans le cadre n° VI, la demande antérieure est une demande ARIPO : dans ce cas, indiquer "Suite du cadre n° VI", préciser le point correspondant à cette demande antérieure et indiquer au moins un pays partie à la Convention de Paris pour la protection de la propriété industrielle pour lequel cette demande antérieure a été déposée.

2. Si, en ce qui concerne la déclaration concernant les désignations de précaution contenue dans le cadre n° V, le déposant souhaite exclure un ou plusieurs États de la portée de cette déclaration : dans ce cas, indiquer "Désignations exclues de la portée de la déclaration concernant les désignations de précaution" et fournir le nom ou le code à deux lettres de chaque État concerné.

3. Si le déposant revendique, à l'égard d'un office désigné, le bénéfice de dispositions de la législation nationale concernant des divulgations non opposables ou des exceptions au défaut de nouveauté : dans ce cas, indiquer "Déclaration concernant des divulgations non opposables ou des exceptions au défaut de nouveauté" et rédiger au dessous cette déclaration.

#### Cadre IV Mandataire (suite)

POCHART François  
CORTEY Pierre  
CABINET HIRSCH-DESROUSSEAUX-POCHART  
34 Rue de Bassano  
75008 PARIS  
FR

This Page Blank (uspto)

Cadre n° VI REVENDEICATION DE PRIORITÉ		<input type="checkbox"/> D'autres revendications de priorité sont indiquées dans le cadre supplémentaire.		
Date de dépôt de la demande antérieure (jour/mois/année)	Numéro de la demande antérieure	Lorsque la demande antérieure est une :		
		demande nationale : pays	demande régionale : * office régional	demande internationale : office récepteur
(1) 10/07/1998	98 08 894	FR		
(2)				
(3)				

☒ L'office récepteur est prié de préparer et de transmettre au Bureau international une copie certifiée conforme de la ou des demandes antérieures (seulement si la demande antérieure a été déposée auprès de l'office qui, aux fins de la présente demande internationale, est l'office récepteur) indiquées ci-dessus au(x) point(s) : (1)

\* Si la demande antérieure est une demande ARIPO, il est obligatoire d'indiquer dans le cadre supplémentaire au moins un pays partie à la Convention de Paris pour la protection de la propriété industrielle pour lequel cette demande antérieure a été déposée (règle 4.10.b)ii). Voir le cadre supplémentaire.

Cadre n° VII ADMINISTRATION CHARGÉE DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE	
Choix de l'administration chargée de la recherche internationale (ISA) (si plusieurs administrations chargées de la recherche internationale sont compétentes pour procéder à la recherche internationale, indiquer l'administration choisie; le code à deux lettres peut être utilisé) : ISA / EP	Demande d'utilisation des résultats d'une recherche antérieure; mention de cette recherche (si une recherche antérieure a été effectuée par l'administration chargée de la recherche internationale ou demandée à cette dernière) : Date (jour/mois/année)      Numéro      Pays (ou office régional) 10/07/98      98 08 894      FR

Cadre n° VIII BORDEREAU; LANGUE DE DÉPÔT	
La présente demande internationale contient le nombre de feuilles suivant :  requête : 5 description (sauf partie réservée au listage des séquences) : 10 revendications : 2 abrégé : 1 dessins : 1 partie de la description réservée au listage des séquences :  Nombre total de feuilles : 19	Le ou les éléments cochés ci-après sont joints à la présente demande internationale : 1. <input checked="" type="checkbox"/> feuille de calcul des taxes 2. <input type="checkbox"/> pouvoir distinct signé 3. <input type="checkbox"/> copie du pouvoir général; numéro de référence, le cas échéant : 4. <input type="checkbox"/> explication de l'absence d'une signature 5. <input type="checkbox"/> document(s) de priorité indiqué(s) dans le cadre n° VI au(x) point(s) : 6. <input type="checkbox"/> traduction de la demande internationale en (langue) : 7. <input type="checkbox"/> indications séparées concernant des micro-organismes ou autre matériel biologique déposés 8. <input type="checkbox"/> listage des séquences de nucléotides ou d'acides aminés sous forme déchiffrable par ordinateur 9. <input checked="" type="checkbox"/> autres éléments (préciser) : rapport de recherche
Figure des dessins qui doit accompagner l'abrégé : 2	Langue de dépôt de la demande internationale :

Cadre n° IX SIGNATURE DU DÉPOSANT OU DU MANDATAIRE	
À côté de chaque signature, indiquer le nom du signataire et, si cela n'apparaît pas clairement à la lecture de la requête, à quel titre l'intéressé signe.	
Paris  DESROUSSEaux Grégoire	

Réservé à l'office récepteur	
1. Date effective de réception des pièces supposées constituer la demande internationale :	2. Dessins : <input type="checkbox"/> reçus :  <input type="checkbox"/> non reçus :
3. Date effective de réception, rectifiée en raison de la réception ultérieure, mais dans les délais, de documents ou de dessins complétant ce qui est supposé constituer la demande internationale :	
4. Date de réception, dans les délais, des corrections demandées selon l'article 11.2) du PCT :	
5. Administration chargée de la recherche internationale (si plusieurs sont compétentes) : ISA /	6. <input type="checkbox"/> Transmission de la copie de recherche différée jusqu'au paiement de la taxe de recherche.

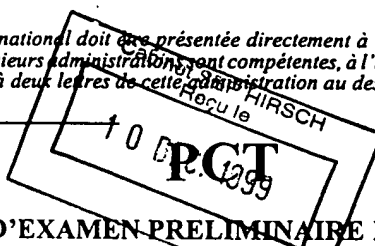
Réservé au Bureau international	
Date de réception de l'exemplaire original par le Bureau international :	

Formulaire PCT/RO/101 (dernière feuille) (juillet 1998; réimpression janvier 1999) Voir les notes relatives au formulaire de requête

This Page Blank (uspto)

La demande d'examen préliminaire international doit être présentée directement à l'administration chargée de l'examen préliminaire international qui est compétente ou, si plusieurs administrations sont compétentes, à l'une d'entre elles, au choix du déposant. Le déposant peut indiquer le nom complet ou le code à deux lettres de cette administration au dessus de la ligne qui suit :

IPEA/ EP



## CHAPITRE II

### DEMANDE D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

selon l'article 31 du Traité de coopération en matière de brevets :

Le soussigné requiert que la demande internationale spécifiée ci-après fasse l'objet d'un examen préliminaire international conformément au Traité de coopération en matière de brevets et fait élection de tous les Etats éligibles sauf indication contraire.

DUPLICATE

Réservé à l'administration chargée de l'examen préliminaire international

Administration chargée de l'examen préliminaire international		Date de réception de la demande d'examen préliminaire international
<b>Cadre n° I IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE</b>		Référence du dossier du déposant ou du mandataire 15686PC FHM
Demande internationale n° PCT/FR99/01627	Date du dépôt international (jour/mois/année) 06/07/99	Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) 10/07/98
Titre de l'invention MESURES CROISEES DES SIGNAUX ACOUSTIQUES D'UN DEBITMETRE		
<b>Cadre n° II DEPOSANT(S)</b>		
Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.) FAURE HERMAN 5 avenue des Andes BP 126, Les Ulis 91944 COURTABOEUF CEDEX		n° de téléphone  n° de télécopieur  n° de téléimprimeur
Nationalité (nom de l'Etat) : FR	Domicile (nom de l'Etat) : FR	
Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.) CERTON Dominique 23 Allée guillaume Louis 37200 TOURS		
Nationalité (nom de l'Etat) : FR	Domicile (nom de l'Etat) : FR	
Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.) MONOD Cédric 10 rue du Rendez-vous 75012 PARIS		
Nationalité (nom de l'Etat) : FR	Domicile (nom de l'Etat) : FR	
<input checked="" type="checkbox"/> D'autres déposants sont indiqués sur une feuille annexe.		

This Page Blank (uspto)

## Suite du cadre n° II DEPOSANT(S)

*Si aucun des sous-cadres suivants n'est utilisé, cette feuille ne doit pas être incluse dans la demande d'examen préliminaire international*

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.)

PABOIS Didier  
7 rue de l'Orge  
91530 SAINT-CHERON

Nationalité (nom de l'Etat) :

FR

Domicile (nom de l'Etat) :

FR

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.)

PATAT Frédéric  
Bois Chevreau  
Voie Romaine  
37540 SAINT CYR-SUR-LOIRE

Nationalité (nom de l'Etat) :

FR

Domicile (nom de l'Etat) :

FR

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.)

REMENIERAS Jean-Pierre  
3 rue de la Pointe Luneau  
37270 MONTLOUIS

Nationalité (nom de l'Etat) :

FR

Domicile (nom de l'Etat) :

FR

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.)

Nationalité (nom de l'Etat) :

Domicile (nom de l'Etat) :

☐

D'autres déposants sont indiqués sur une autre feuille annexe.

This Page Blank (uspto)



**Cadre n° III MANDATAIRE OU REPRESENTANT COMMUN; OU ADRESSE POUR LA CORRESPONDANCE**

La personne indiquée ci-dessous est ☒ mandataire ☐ représentant commun  
 et ☒ a été désignée à une date antérieure; elle représente aussi le ou les déposants pour l'examen préliminaire international.  
☐ est désignée par la présente; toute désignation antérieure de mandataires ou d'un représentant commun est de ce fait révoquée  
☐ est désignée par la présente, spécialement pour la procédure devant l'administration chargée de l'examen préliminaire international, en sus du ou des mandataires ou du représentant commun désignés antérieurement.

Nom et adresse : *(Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.)*

DESROUSSEAUX Grégoire  
 CABINET HIRSCH - DESROUSSEAUX - POCHART  
 34 rue de Bassano  
 75008 PARIS

n° de téléphone

01 53 23 92 12

n° de télécopieur

01 47 23 93 75

n° de téléimprimeur

☐ Adresse pour la correspondance : cocher cette case lorsque aucun mandataire ni représentant commun n'est ou n'a été désigné et que l'espace ci-dessus est utilisé pour indiquer une adresse spéciale à laquelle la correspondance doit être envoyée.

**Cadre n° IV BASE DE L'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL****Déclaration concernant les modifications : \***

1. Le déposant souhaite que l'examen préliminaire international commence sur la base suivante :

☐ la demande internationale telle qu'elle a été déposée initialement

la description

☐

telle qu'elle a été déposée initialement

☐

telle qu'elle a été modifiée en vertu de l'article 34

les revendications

☐

telles qu'elles ont été déposées initialement

☒

telles qu'elles ont été modifiées en vertu de l'article 19 (avec, le cas échéant, la déclaration jointe aux modifications)

☐

telles qu'elles ont été modifiées en vertu de l'article 34

les dessins

☐

tels qu'ils ont été déposés initialement

☐

tels qu'ils ont été modifiés en vertu de l'article 34

2. ☐ Le déposant souhaite que les modifications apportées aux revendications en vertu de l'article 19 soient considérées comme écartées.

3. ☐ Le déposant souhaite que le commencement de l'examen préliminaire international soit différé jusqu'à l'expiration d'un délai de 20 mois à compter de la date de priorité, à moins que l'administration chargée de l'examen préliminaire international ne reçoive une copie des modifications effectuées en vertu de l'article 19 ou une déclaration du déposant, aux termes de laquelle celui-ci ne souhaite pas effectuer de modifications en vertu de l'article 19 (règle 69.1.d)). (Ne pas cocher cette case lorsque le délai visé à l'article 19 a expiré.)

\* Lorsque aucune case n'est cochée, l'examen préliminaire international commencera sur la base de la demande internationale telle qu'elle a été déposée initialement ou, si l'administration chargée de l'examen préliminaire international reçoit copie des modifications apportées aux revendications en vertu de l'article 19 ou des modifications apportées à la demande internationale en vertu de l'article 34 avant d'avoir commencé à rédiger une opinion écrite ou le rapport d'examen préliminaire international, sur la base de la demande internationale ainsi modifiée.

Langue : l'examen préliminaire international sera effectué en FRANCAIS, qui est

☒

la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée.

☐

la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale.

☐

la langue de publication de la demande internationale.

☐

la langue de la traduction (qui va être) remise aux fins de l'examen préliminaire international.

**Cadre n° V ELECTION D'ETATS**

Le déposant élit tous les Etats éligibles (c'est-à-dire tous les Etats qui ont été désignés et qui sont liés par le chapitre II du PCT) à l'exclusion des Etats ci-après que le déposant souhaite pas élire :

This Page Blank (uspto)

**Cadre n° VI BORDEREAU**

Aux fins de l'examen préliminaire international, les éléments suivants, établis dans la langue indiquée au cadre n° IV, sont joints à la présente demande d'examen :

- |  |   |   |          |
|--|---|---|----------|
| 1. traduction de la demande internationale   | : |   | feuilles |
| 2. modifications selon l'article 34  | : |   | feuilles |
| 3. copie (ou, si elle est exigée, traduction) des modifications selon l'article 19 | : | 2 | feuilles |
| 4. copie (ou, si elle est exigée, traduction) de la déclaration selon l'article 19 | : | 1 | feuilles |
| 5. lettre  | : | 1 | feuilles |
| 6. autres pièces ( <i>préciser</i> )   | : |   | feuilles |

Réservé à l'administration chargée de l'examen préliminaire international

reçu	non reçu
------	----------

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Le ou les éléments cochés ci-après sont aussi joints à la demande d'examen préliminaire international :

- |   |   |
|---|---|
| 1. <input checked="" type="checkbox"/> feuille de calcul des taxes                          | 4. <input type="checkbox"/> explication de l'absence d'une signature  |
| 2. <input type="checkbox"/> pouvoir distinct signé  | 5. <input type="checkbox"/> listage des séquences de nucléotides ou d'acides aminés sous forme déchiffable par ordinateur |
| 3. <input type="checkbox"/> copie du pouvoir général; numéro de référence, le cas échéant : | 6. <input type="checkbox"/> autres éléments ( <i>préciser</i> ) :   |

**Cadre n° VII SIGNATURE DU DEPOSANT, DU MANDATAIRE OU DU REPRESENTANT COMMUN**

A côté de chaque signature, indiquer le nom du signataire et, si cela n'apparaît pas clairement à la lecture de la demande d'examen préliminaire international, à quel titre l'intéressé signe.

DESROUSSEAUX Grégoire

*Desrousseau*

Réservé à l'administration chargée de l'examen préliminaire international

1. Date effective de réception de la DEMANDE D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL :	
2. Date modifiée de réception de la demande d'examen préliminaire international, en cas de CORRECTIONS apportées en vertu de la règle 60.1 b) :	
3. <input type="checkbox"/> La demande d'examen préliminaire international a été reçue PLUS DE 19 mois après la date de priorité et les points 4 et 5 ne sont pas applicables.	<input type="checkbox"/> Le déposant a été informé en conséquence.
4. <input type="checkbox"/> La demande d'examen préliminaire international a été reçue dans le délai de 19 mois à compter de la date de priorité, prorogé en vertu de la règle 80.5.	
5. <input type="checkbox"/> Bien que la demande d'examen préliminaire international ait été reçue plus de 19 mois après la date de priorité, le retard à l'arrivée est EXCUSE en vertu de la règle 82.	

Réservé au Bureau international

Demande d'examen préliminaire international reçue de l'administration chargée de l'examen préliminaire international le :

This Page Blank (uspto)

## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 15686 PC FHM	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FR99/01627	International filing date (day/month/year) 06 July 1999 (06.07.99)	Priority date (day/month/year) 10 July 1998 (10.07.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G01F 1/66		
Applicant FAURE HERMAN		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 2 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 01 December 1999 (01.12.99)	Date of completion of this report 10 May 2000 (10.05.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**This Page Blank (uspto)**

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR99/01627

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

☐ the international application as originally filed.

☒ the description, pages 1-9, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. 1-12, filed with the letter of 02 November 1999 (02.11.1999),  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

☒ the drawings, sheets/fig 1/1, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages \_\_\_\_\_

☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_

☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

This Page Blank (uspto)



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR 99/01627

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-12	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-12	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-12	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

1. None of the documents cited in the International Search Report describes a method for measuring the movement of a fluid in a pipe by calculating the difference in the transit times of ultrasonic waves between two transducers in both the upstream and downstream directions, including a step of synchronously digitising the signals received by each of the transducers. Due to this step the fluid flow can be measured with enhanced accuracy, low sensitivity relative to random speed fluctuations arising from turbulence, and at a higher rate.

Document D1: US-A-3 738 169, which is the closest prior art, and which describes a method for measuring the movement of a fluid in a pipe by calculating the difference in the transit times of ultrasonic waves between two transducers in both the upstream and downstream directions does not mention this step of synchronously digitising the signals received by each of the transducers.

The subject matter of Claim 1 is novel and is considered to involve an inventive step (PCT Article 33(2) and (3)).

**This Page Blank (uspto)**

2. None of the documents cited in the International Search Report describes a driving circuit for a device for measuring the flow of a fluid in a pipe with at least two transducers defining a measuring line including means for synchronously digitising the signals received by each of the transducers. Such a device reduces the cost of maintenance and recalibration.

The subject matter of Claim 9 is novel and is considered to involve an inventive step (PCT Article 33(2) and (3)).

3. A device for measuring the movement of a fluid in a pipe including at least two transducers and a novel and inventive driving circuit is also considered to be novel and to involve an inventive step.

The subject matter of Claim 12 meets the requirements of PCT Article 33(2) and (3)).

4. Claims 2 to 8 depend on Claim 1 and as such, therefore, also satisfy the PCT requirements as regards novelty and inventive step (PCT Article 33(2) and (3)).

Claims 10 and 11 depend on Claim 9 and as such, therefore, also satisfy the PCT requirements as regards novelty and inventive step (PCT Article 33(2) and (3)).

This Page Blank (uspto)

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR 99/01627

## VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. According to PCT Rule 5.1(a)(ii) the description should indicate the relevant prior art disclosed in document D1, and said document should be cited.
2. The description does not cite any document reflecting the prior art described on page 1, line 24 to page 3, line 7 (PCT Rule 5.1(a)(ii)).

This Page Blank (uspto)

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR 99/01627

## VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. Independent Claims 1 and 9 have not been drafted in the two-part form defined by PCT Rule 6.3(b). However, the two-part form would appear to be appropriate in this case. Accordingly, the features known in combination from the prior art should be set out in a preamble (PCT Rule 6.3(b)(i)) and the remaining features should be specified in a characterising part (PCT Rule 6.3(b)(ii)).

This Page Blank (uspto)



09/17/9907

## TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

REC'D 30 APR 2001

WIPO PCT

## RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)



Référence du dossier du déposant ou du mandataire 15686 PC FHM	<b>POUR SUITE A DONNER</b> voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR99/01627	Date du dépôt international (jour/mois/année) 06/07/1999	Date de priorité (jour/mois/année) 10/07/1998
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB G01F1/66		
Déposant FAURE HERMAN et al.		

- Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.
- Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.
  - ☒ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).

Ces annexes comprennent 2 feuilles.

- Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:

- I ☒ Base du rapport
- II ☐ Priorité
- III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV ☐ Absence d'unité de l'invention
- V ☒ Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI ☐ Certains documents cités
- VII ☒ Irrégularités dans la demande internationale
- VIII ☒ Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 01/12/1999	Date d'achèvement du présent rapport 10.05.00
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Weaver, M N° de téléphone +49 89 2399 2825 

This Page Blank (uspto)

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRELIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR99/01627

**I. Base du rapport**

1. Ce rapport a été rédigé sur la base des éléments ci-après (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées, dans le présent rapport, comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications.*) :

**Description, pages:**

1-9                      version initiale

**Revendications, N°:**

1-12                      reçue(s) le                      04/12/1999    avec la lettre du                      02/11/1999

**Dessins, feuilles:**

1/1                      version initiale

2. Les modifications ont entraîné l'annulation :

- ☐ de la description,      pages :
- ☐ des revendications, n°s :
- ☐ des dessins,              feuilles :

3. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

4. Observations complémentaires, le cas échéant :

**This Page Blank (uspto)**

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRELIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR99/01627

**V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

**1. Déclaration**

Nouveauté	Oui : Revendications 1 - 12
	Non : Revendications
Activité inventive	Oui : Revendications 1 - 12
	Non : Revendications
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1 - 12
	Non : Revendications

**2. Citations et explications**

**voir feuille séparée**

**VII. Irrégularités dans la demande internationale**

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande internationale, ont été constatées :

**voir feuille séparée**

**VIII. Observations relatives à la demande internationale**

Les observations suivantes sont faites au sujet de la clarté des revendications, de la description et des dessins et de la question de savoir si les revendications se fondent entièrement sur la description :

**voir feuille séparée**

This Page Blank (uspto)

**Concernant le point V**

**Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

1. Aucun des documents cités dans le rapport de recherche internationale ne décrit un procédé de mesure du déplacement d'un fluide dans une conduite par calcul de la différence des temps de transit d'ultrasons entre deux transducteurs dans un sens et dans l'autre comprenant une étape de numérisation synchrone des signaux reçus sur chacun des transducteurs. Cette étape permet une mesure du débit de fluide obtenue avec une précision améliorée, une faible sensibilité vis-à-vis des fluctuations aléatoires de vitesse liées à la turbulence et une rapidité accrue.

Le document D1 = US-A-3 738 169, qui représente l'état de la technique le plus proche et qui décrit un procédé de mesure du déplacement d'un fluide dans une conduite par calcul de la différence des temps de transit d'ultrasons entre deux transducteurs dans un sens et dans l'autre ne mentionne pas cette étape de numérisation synchrone des signaux reçus sur chacun des transducteurs.

L'objet de la revendication 1 est nouveau et est considéré comme présentant une activité inventive (Articles 33(2) et 33(3) PCT).

2. Aucun des documents cités dans le rapport de recherche internationale ne décrit un circuit d'attaque pour un dispositif de mesure du déplacement d'un fluide dans une conduite avec au moins deux transducteurs définissant une corde de mesure comprenant des moyens de numérisation synchrone des signaux reçus sur chacun des transducteurs. Un tel dispositif permet de réduire le coût de la maintenance et de la recalibration.

L'objet de la revendication 9 est nouveau et est considéré comme présentant une activité inventive (Articles 33(2) et 33(3) PCT).

3. Un dispositif de mesure du déplacement d'un fluide dans une conduite comprenant au moins deux transducteurs et un circuit d'attaque nouveau et inventif est aussi considéré comme étant nouveau et présentant une activité inventive.

This Page Blank (uspto)



L'objet de la revendication 12 remplit les conditions des articles 33(2) et 33(3) PCT.

4. Les revendications 2 à 8 dépendent de la revendication 1 et satisfont donc également, en tant que telles, aux conditions requises par le PCT en ce qui concerne la nouveauté et l'activité inventive (Article 33(2) et 33(3) PCT).

Les revendications 10 et 11 dépendent de la revendication 9 et satisfont donc également, en tant que telles, aux conditions requises par le PCT en ce qui concerne la nouveauté et l'activité inventive (Article 33(2) et 33(3) PCT).

#### **Concernant le point VII**

##### **Irrégularités dans la demande internationale**

1. Conformément à ce qu'exige la règle 5.1 a) ii) PCT, la description devrait indiquer l'état de la technique antérieure pertinent exposé dans le document D1 et ce document devrait être cité.
2. La description ne cite pas de document reflétant l'état de la technique décrit à la page 1, ligne 24 à la page 3, ligne 7 (règle 5.1 a) ii) PCT).

#### **Concernant le point VIII**

1. Les revendications indépendantes 1 et 9 ne sont pas présentées en deux parties comme prévu par la règle 6.3 b) PCT, alors qu'une telle présentation semblerait appropriée en l'espèce, les caractéristiques connues en combinaison de l'état de la technique (document D1) figurant dans le préambule (règle 6.3 b) i) PCT) et les caractéristiques restantes figurant dans la partie caractérisante (règle 6.3 b) ii) PCT).

**This Page Blank (uspto)**

## REVENDICATIONS

- 1.- Procédé de mesure du déplacement d'un fluide dans une conduite (3), par calcul de la différence des temps de transit d'ultrasons entre deux transducteurs (1, 2; 12, 13), dans un sens et dans l'autre, caractérisé par les étapes:
- d'excitation simultanée des deux transducteurs (1, 2; 12, 13), puis
  - de mesure simultanée des signaux reçus sur chacun des transducteurs en provenance de l'autre transducteur,
- et par une étape de numérisation synchrone des signaux<sup>2</sup> reçus sur chacun des transducteurs.
- 2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape d'excitation simultanée s'effectue à l'aide d'un circuit unique (16).
- 3.- Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le calcul de la différence des temps de transit comprend l'intercorrélation des signaux reçus sur chacun des transducteurs et la recherche du maximum de l'intercorrélation.
- 4.- Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le calcul de la différence des temps de transit comprend l'intercorrélation des signaux reçus, le calcul de la transformée de Hilbert de l'intercorrélation, et la recherche de zéros de la transformée de Hilbert.
- 5.- Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que la recherche de zéros s'effectue par interpolation polynomiale de la transformée de Hilbert, de préférence par interpolation à l'aide d'un polynôme de degré trois.
- 6.- Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'étalonnage par mesure du temps de propagation des ultrasons en dehors de la veine fluide.
- 7.- Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'étape d'étalonnage comprend la mesure du temps de transit entre les transducteurs pour deux fluides de célérité différente et connue.
- 8.- Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'il comprend une étape de correction des valeurs des temps de propagation des ultrasons en dehors de la veine fluide, en fonction de la température.

This Page Blank (uspto)

9.- Un circuit d'attaque pour un dispositif de mesure du déplacement d'un fluide dans une conduite (3), avec au moins deux transducteurs (1, 2; 12, 13) définissant une corde de mesure, le circuit comprenant:

- des moyens d'excitation simultanée (16) des deux transducteurs;
  - des moyens de mesure simultanée (17, 18) des signaux reçus sur chacun des transducteurs en provenance de l'autre transducteur; et
  - des moyens de commutation (15) pour relier successivement les moyens d'excitation et les moyens de mesure aux bornes (10, 11) des transducteurs,
- ainsi que des moyens de numérisation synchrone des signaux reçus sur chacun des transducteurs.

10.- Un circuit selon la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens de commutation comprennent un circuit de multiplexage.

11.- Un circuit selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que les moyens de mesure comprennent au moins un amplificateur (19, 20) et au moins un convertisseur analogique-numérique (21, 22).

12.- Un dispositif de mesure du déplacement d'un fluide dans une conduite, comprenant au moins deux transducteurs et un circuit d'attaque selon la revendication 9, 10 ou 11.

This Page Blank (uspto)

CLAIMS

1. A method for measuring the displacement of a fluid in a conduit (3), by calculating a difference in  
5 ultrasound transit time between two transducers (1, 2; 12, 13) in one direction and in the other, characterised by the steps:

- of simultaneously exciting the two transducers (1, 2; 12; 13), then
- 10 - simultaneously measuring signals received at each one of the transducers originating from the other transducer.

2. The method according to claim 1, characterised in  
15 that the step of simultaneous excitation is performed using a single circuit (16).

3. The method according to claim 1 or 2, characterised by a step of synchronously digitizing the  
20 signals received at each one of the transducers.

4. The method according to claim 1, 2 or 3, characterised in that calculation of the difference in transit time comprises intercorrelating signals received  
25 at each one of the transducers and seeking an intercorrelation maximum.

5. The method according to claim 1, 2 or 3, characterised in that the calculation of the difference  
30 in transit time comprises intercorrelating received signals, calculating the Hilbert transform of intercorrelation, and seeking zeros of the Hilbert transform.

35 6. The method according to claim 5, characterised in that the seeking of zeros is performed by polynomial interpolation of the Hilbert transform, preferably by interpolation using a third degree polynomial.

This Page Blank (uspto)



7. The method according to one of claims 1-6, characterised in that it comprises a calibration step by measuring ultrasound propagation time outside the fluid  
5 vein.

8. The method according to claim 7, characterised in that the calibration step comprises measurement of transit time between the transducers for two fluids of  
10 different and known velocities.

9. The method according to one of claims 1-8, characterised in that it comprises a step of correcting values of ultrasound propagation time outside the fluid  
15 vein, as a function of temperature.

10. A driver circuit for a device for measuring displacement of the fluid in a conduit (3), with at least two transducers (1, 2; 12, 13) defining a measurement  
20 chord, the circuit comprising:

- means for simultaneously exciting (16) two transducers;
- means (17, 18) for simultaneously measuring received signals at each one of the transducers  
25 originating from the other; and
- switching means (15) for successively connecting the excitation means and measurement means to the terminals (10, 11) of the transducers,  
as well as means for synchronously digitizing signals  
30 received at one of the transducers.

11. A circuit according to claim 10, characterised in that the switching means comprise a multiplexing circuit.

35 12. A circuit according to claim 10 or 11, characterised in that the measurement means comprise at least one amplifier (19, 20) and at least one analog/digital converter (21, 22).

This Page Blank (uspto)

13. A device for measuring fluid displacement in a conduit, comprising at least two transducers and a driver circuit according to claim 10, 11 or 12.

5

This Page Blank (uspto)

**MESURES CROISÉES DES SIGNAUX**  
**ACOUSTIQUES D'UN DÉBITMÈTRE**

La présente invention concerne un dispositif de mesure par ultrasons du déplacement  
5 d'un fluide dans une conduite, comprenant au moins deux transducteurs; elle concerne aussi  
un circuit d'attaque pour un tel dispositif, ainsi qu'un procédé de mesure des temps de transit  
entre les transducteurs d'un tel dispositif.

Les mesures de débit sont utilisées dans les applications de comptage et de mesures  
instantanées d'écoulements de fluides en phase liquide ou gazeuse et par exemple pour le  
10 comptage transactionnel de fluides. L'information utile fournie par le système de mesures peut  
être la valeur instantanée ou débit instantané, la valeur moyennée dans le temps ou débit  
moyen, ou un volume compté entre deux repères de temps. Les mesures de débit instantané ou  
moyenné sont plus particulièrement utilisées dans les processus de production pour lesquels il  
est nécessaire de connaître, contrôler ou réguler le débit d'un ou de plusieurs fluides  
15 intervenants dans le processus. Les mesures de volumes, résultant de l'intégration des mesures  
de débits sur un intervalle de temps défini permettent de réaliser des comptages notamment  
utilisés pour des remplissages et/ou vidanges de bac, ainsi que pour des transactions de  
volumes de fluides entre client et fournisseur. La valeur du volume ainsi transféré doit de  
préférence être suffisamment précise pour être utilisée, notamment, dans le calcul des taxes  
20 relatives à cette transaction.

Par ailleurs, le système de mesure de débit se présente avantageusement comme un  
ensemble autonome ne nécessitant d'autre apport qu'une source d'énergie électrique de type  
batterie d'accumulateurs ou distribution standard en tension alternative 50 ou 60 Hz.

Dans le domaine de la débitmétrie en général et de la métrologie des fluides en  
25 particulier, de nombreuses techniques utilisant des dispositifs à ultrasons ont été proposées. La  
plupart de ses systèmes utilisent la méthode dite du temps de transit. La figure 1 montre un  
schéma de principe d'un débitmètre de l'art antérieur, du type monocorde. Des premier et  
deuxième transducteurs ultrasonores 1 et 2 sont disposés sur le bord d'une conduite 3 à travers  
laquelle s'écoule un fluide dans une direction symbolisée par une flèche 4. Dans l'exemple de  
30 la figure 1, la conduite est cylindrique de section circulaire, et les deux transducteurs sont  
disposés sur des génératrices diamétralement opposées. En outre, les deux transducteurs sont  
décalés le long de la conduite 1. La ligne joignant les centres des transducteurs 1 et 2 est  
appelée corde. Elle fait un angle  $\theta$  avec l'axe principal de l'écoulement, qui est l'axe de  
révolution de la conduite dans l'exemple de la figure 1. La longueur de la corde est notée L et  
35 le diamètre intérieur de la conduite est notée D. Si le premier transducteur 1 émet une onde  
ultrasonore, celle ci est détectée après propagation par le deuxième transducteur 2 à l'issue  
d'un décalage temporel  $T_{12}$  appelé temps de transit. Si c est la célérité du son dans le fluide, et  
V la vitesse moyenne du fluide le long de la corde,  $T_{12}$  est donné par la relation:

$$T_{12} = L/(c + V\cos\theta) \quad (1)$$

En inversant le rôle de chacun des deux transducteurs, le deuxième transducteur 2 devenant émetteur et le premier transducteur 1 récepteur, on mesure un temps de transit  $T_{21}$ , qui vérifie:

$$T_{21} = L/(c - V \cos \theta) \quad (2)$$

5 La combinaison des relations (1) et (2) permet d'obtenir une expression de la vitesse moyenne  $V$  le long de l'axe longitudinal de la conduite, en éliminant la variable  $c$ . Dans la mesure où l'on ne connaît pas nécessairement la célérité du son dans le fluide avec une grande précision, et comme sa valeur dépend de la nature, de la température et de la pression de ce milieu en mouvement, on peut ainsi éviter ainsi une source d'erreur. La vitesse moyenne  $V$   
10 s'écrit alors:

$$V = L.(T_{21} - T_{12})/(2 \cos \theta . T_{12} T_{21}) \quad (3)$$

L'expression du débit,  $Q$ , s'obtient en multipliant la vitesse moyenne  $V$ , calculée selon (3) par la section débitante  $\pi D^2/4$ , pour une section circulaire, et en tenant compte le cas échéant de certains facteurs correctifs, comme décrits ci-dessous:

$$15 \quad Q = \frac{T_{21} - T_{12}}{(T_{12} - T_1)(T_{21} - T_2)} \times \frac{\pi . L . D^2}{8 . \cos \theta} \times K_h \quad (4)$$

Dans cette formule,  $T_1$  et  $T_2$  sont respectivement les durées de propagation de l'onde ultrasonore dans la partie non débitante de l'écoulement, extérieure au diamètre  $D$ , pour les trajets du premier transducteur au deuxième, et du deuxième transducteur au premier.  $T_1$  et  $T_2$  sont égaux sauf dans le cas particulier où il existerait un mouvement dans ces zones non  
20 débitantes. Ces temps correspondent en particulier au temps mis par l'onde ultrasonore pour traverser les différentes couches de matériaux constituant le transducteur et la zone de raccordement entre le transducteur et la veine fluide.  $K_h$  est le coefficient hydraulique du débitmètre à ultrasons. Il est destiné à corriger l'échantillonnage lors de la mesure. En effet, le principe de différence de temps de transit fournit une mesure de la vitesse moyenne de  
25 l'écoulement le long de la corde de mesure reliant les transducteurs. Cette corde n'est pas forcément représentative de la surface totale débitante. Il apparaît donc une erreur du débit calculé qui dépend du profil de vitesse réel au sein de la section débitante. Le coefficient  $K_h$  est utilisé afin de corriger cette erreur. Ce coefficient est généralement fixé après une mesure en laboratoire, pour une certaine plage de valeurs de débit.

30 Ce type de débitmètre présente les problèmes suivants. Un des facteurs principaux influençant la précision d'un débitmètre à ultrasons utilisant le principe du temps de transit est la précision avec laquelle sont obtenus les différentes mesures de temps,  $T_{12}-T_1$ ,  $T_{21}-T_2$  et  $T_{21}-T_{12}$  intervenant dans la formule (4). Le temps  $T_{12}$  ou  $T_{21}$  étant de l'ordre d'une centaine de microsecondes, la mesure de ces temps de transit avec une précision de l'ordre de 1 / 1 000  
35 ne pose pas de problèmes particuliers. Par contre, la mesure précise de la différence  $T_{12} - T_{21}$  est beaucoup plus difficile car pour des faibles vitesses d'écoulement, cette grandeur peut être inférieure à la nanoseconde. La précision de la mesure de l'écoulement est limitée par la précision sur cette différence des temps de transit.

En outre, il est important dans certaines applications de débitmétrie de disposer de mesures de débit en temps réel. De telles applications apparaissent par exemple dans les processus de production, où le débit sera ensuite régulé en fonction du résultat de la mesure, et où un gain de temps dans la mesure peut être précieux afin d'éviter une éventuelle  
5 détérioration de la qualité ou une perte de production. Le débitmètre de la figure 1 permet difficilement de fournir des mesures en temps réel, dans la mesure où sont nécessaires des mesures successives des temps de transit dans les deux sens.

L'invention a donc pour objet de résoudre le problème nouveau de la précision de la mesure dans les débitmètres; elle a aussi pour objet de résoudre le problème nouveau de la  
10 mesure en temps réel du débit. Un autre objet de la présente invention concerne l'amélioration de la qualité et la rapidité d'obtention du débit estimé à partir des temps de transit mesurés et d'obtenir ainsi les mesures en temps réel.

Plus précisément, l'invention propose un procédé de mesure du déplacement d'un fluide dans une conduite, par calcul de la différence des temps de transit d'ultrasons entre deux  
15 transducteurs, dans un sens et dans l'autre, caractérisé par les étapes:

- d'excitation simultanée des deux transducteurs, puis
- de mesure simultanée des signaux reçus sur chacun des transducteurs en provenance de l'autre transducteur.

Dans un mode de mise en oeuvre, l'étape d'excitation simultanée s'effectue à l'aide d'un  
20 circuit unique.

On peut prévoir une étape de numérisation synchrone des signaux reçus sur chacun des transducteurs.

Dans un mode de mise en oeuvre, le calcul de la différence des temps de transit comprend l'intercorrélation des signaux reçus sur chacun des transducteurs et la recherche du  
25 maximum de l'intercorrélation.

Dans un autre mode de mise en oeuvre, le calcul de la différence des temps de transit comprend l'intercorrélation des signaux reçus, le calcul de la transformée de Hilbert de l'intercorrélation, et la recherche de zéros de la transformée de Hilbert.

Dans ce cas, la recherche de zéros s'effectue de préférence par interpolation polynomiale  
30 de la transformée de Hilbert, de préférence par interpolation à l'aide d'un polynôme de degré trois.

On peut encore prévoir une étape d'étalonnage par mesure du temps de propagation des ultrasons en dehors de la veine fluide.

Cette étape d'étalonnage comprend avantageusement la mesure du temps de transit entre  
35 les transducteurs pour deux fluides de célérité différente et connue.

Dans un mode de mise en oeuvre, le procédé comprend une étape de correction des valeurs des temps de propagation des ultrasons en dehors de la veine fluide, en fonction de la température.

L'invention concerne aussi un circuit d'attaque pour un dispositif de mesure du déplacement d'un fluide dans une conduite, avec au moins deux transducteurs définissant une corde de mesure, le circuit comprenant:

- des moyens d'excitation simultanée des deux transducteurs;
- 5       - des moyens de mesure simultanée des signaux reçus sur chacun des transducteurs en provenance de l'autre transducteur; et
- des moyens de commutation pour relier successivement les moyens d'excitation et les moyens de mesure aux bornes des transducteurs.

10       Dans un mode de réalisation, les moyens de commutation comprennent un circuit de multiplexage.

Les moyens de mesure comprennent avantageusement un amplificateur et un convertisseur analogique-numérique.

L'invention concerne encore un dispositif de mesure du déplacement d'un fluide dans une conduite, comprenant au moins deux transducteurs et un tel circuit d'attaque.

15       D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit de modes de réalisation de l'invention, donnée à titre d'exemple et en référence aux dessins annexés, qui montrent

- figure 1 un schéma de principe d'un débitmètre de l'art antérieur, du type monocorde;
- figure 2 un schéma de principe d'un circuit d'attaque selon l'invention, pour un dispositif de
- 20       mesure par ultrasons du déplacement d'un fluide;
- figures 3 et 4 montrent une vue en coupe longitudinale et une vue en coupe transversale d'un dispositif de mesure d'un débitmètre à ultrasons auquel le circuit d'attaque de l'invention peut s'appliquer.

L'invention propose une solution qui permette d'améliorer sensiblement la précision de

25       la mesure dans les dispositifs de mesure de l'écoulement d'un fluide, qui utilisent la mesure de la différence des temps de transit entre deux transducteurs. Elle s'applique à des dispositifs de mesure connus, monocorde ou multicorde, du type de celui de la figure 1, mais aussi à des dispositifs de mesure du type de celui de la figure 3, ou encore du type de ceux décrits dans la demande de brevet "Débitmètre à ultrasons multicorde" déposé par la demanderesse le même

30       jour que la présente demande.

L'invention s'applique notamment dans les dispositifs de mesure exploitant la ressemblance des signaux représentatifs des temps de transit entre les transducteurs.

En reprenant la notation utilisée plus haut, une première méthode de calcul de la différence  $T_{21} - T_{12}$  s'appuie sur la recherche du maximum de la fonction de corrélation entre

35       les deux signaux reçus après traversée dans le sens du transducteur 1 vers le transducteur 2, et dans le sens du transducteur 2 vers le transducteur 1. Le maximum de cette fonction de corrélation des deux signaux est obtenu pour une valeur qui donne la différence des temps de transit. Un tel calcul de la différence des temps de transit s'effectue avantageusement sur des signaux numérisés, comme expliqué plus bas. Comme l'invention assure que les signaux sont



d'une allure semblable, le calcul de corrélation des signaux permet d'obtenir une précision sur la mesure du temps de transit très inférieure au pas d'échantillonnage.

Une autre méthode de calcul de la différence  $DT = T_{21} - T_{12}$  s'appuie sur la recherche d'un passage à zéro de la transformée de Hilbert - notée  $Cs\tilde{r}(r)$  - de la fonction d'intercorrélation entre les signaux reçus après traversée dans le sens du transducteur 1 vers le transducteur 2, et dans le sens du transducteur 2 vers le transducteur 1. Cette autre méthode présente l'avantage, par rapport à la précédente, de réduire d'un facteur 10, pour un rapport signal sur bruit donné, le biais de la mesure, c'est à dire la différence entre la vraie valeur de la différence de temps et celle estimée. De nouveau, le calcul s'effectue avantageusement sur des signaux numérisés.

On note  $s(n)$  et  $r(n)$  les suites des  $N$  points numérisés en même temps par les convertisseurs du système d'acquisition électronique, qui correspondent aux signaux reçus. La recherche de la différence  $DT$  peut alors s'effectuer en deux étapes: on commence par une première estimation brute, puis le cas échéant on raffine cette estimation par interpolation de  $Cs\tilde{r}(r)$  autour de son zéro. Dans la première étape, la transformée de Hilbert de l'intercorrélation est calculée à partir des deux signaux  $r(n)$  et  $s(n)$ ; la recherche rapide du zéro de cette fonction, situé entre les valeurs minimale et maximale de la fonction, est réalisée par calcul, par exemple par dichotomie. Le calcul de la transformée de Hilbert  $Cs\tilde{r}(r)$  peut s'effectuer par transformée de Fourier rapide (FFT), comme expliqué maintenant. On commence par calculer  $R(f)$  et  $S(f)$ , les transformées de Fourier respectives de  $r(n)$  et  $s(n)$ . On conjugue ensuite  $S(f)$  pour obtenir la conjuguée  $S^*(f)$ , et on multiplie la conjuguée par  $R(f)$ . Le produit  $R(f).S^*(f)$  est ensuite multiplié dans le domaine des fréquences par  $j.\text{sign}(-f)$ , avec  $j^2 = -1$  et  $\text{sign}(-f)$  une fonction valant  $+1$  pour les fréquences négatives, entre  $-f_e/2$  et  $0$ , et valant  $-1$  pour les fréquences positives, entre  $0$  et  $f_e/2$ ,  $f_e$  étant la fréquence d'échantillonnage. On applique une transformée de Fourier inverse à la fonction  $j.\text{sign}(-f).R(f).S^*(f)$  pour obtenir la transformée de Hilbert  $Cs\tilde{r}(r)$ .

L'estimation brute du zéro de la transformée de Hilbert peut être obtenue par dans l'intervalle temporel borné par les valeurs maximale et minimale de  $Cs\tilde{r}(r)$ , par comparaison des signes de deux points successifs, en commençant par la valeur maximale ou minimale.

On peut aussi procéder dans une deuxième étape à une recherche plus fine du zéro de la transformée de Hilbert, en procédant par interpolation, par exemple par interpolation de quatre points autour du zéro déterminé auparavant, notés dans la suite  $A_i(x_i, y_i)$ ,  $i$  variant de  $1$  à  $4$ . On choisit avantageusement deux points au dessus du zéro, et deux points en dessous du zéro. Une interpolation par un polynôme d'ordre trois passant par les quatre points fournit de bons résultats, et constitue un compromis acceptable entre complexité et rapidité de calcul de la fonction d'interpolation. On peut utiliser pour l'interpolation polynomiale le polynôme d'interpolation de Lagrange qui s'écrit:

$$g_3(t) = \sum_{i=1}^4 \left[ y_i \prod_{j \neq i} \frac{(t - x_j)}{(x_i - x_j)} \right]$$

ou une version normalisée de ce polynôme ou d'un autre polynôme d'interpolation. Le retard DT recherché est la racine de ce polynôme, i.e. la valeur  $t_0$  réelle pour laquelle  $g(t_0)=0$ . Le polynôme de troisième degré peut présenter trois racines réelles que l'on peut obtenir analytiquement à partir des coefficients du polynôme normalisé, et dans ce cas, on ne retient  
5 de ces trois solutions que celle qui est comprise entre le minimum et le maximum de la transformée de Hilbert  $Cs\tilde{r}(r)$  calculée précédemment.

Cette méthode permet d'obtenir une précision sur la mesure de DT très inférieure au pas d'échantillonnage. Pour des ordres de grandeur du rapport signal sur bruit des signaux reçus de 50 dB, une déviation standard sur la mesure du décalage de temps de 0,2 ns peut typiquement  
10 être obtenue avec un pas d'échantillonnage des signaux de 50 ms.

L'invention propose, pour obtenir une bonne valeur de la corrélation entre les signaux, que les signaux reçus sur chaque transducteurs soient aussi semblables que possible. Pour cela, l'invention propose d'exciter simultanément les deux transducteurs d'une corde de mesure, et de mesure ensuite en même temps les signaux reçus sur chacun des transducteurs  
15 en provenance de l'autre transducteur. Ceci présente en outre l'avantage de permettre une mesure en un temps aussi réduit que possible, puisque les mesures des temps de transit entre les deux transducteurs d'une corde de mesure on lieu simultanément.

L'invention permet en outre de limiter considérablement l'influence des variations provoquées par le déplacement du fluide. Dans les systèmes de l'art antérieur, l'écoulement du fluide pouvait varier entre les mesures successives des temps de transit dans un sens et dans  
20 l'autre; au contraire, selon l'invention, les mesures ont lieu absolument simultanément, de telle sorte que l'écoulement peut être considéré comme quasi-figé pendant le temps de la mesure. En d'autres termes, les ondes allant du transducteur 1 vers le transducteur 2 et réciproquement traversent le fluide dans les mêmes états de turbulence.

On peut ensuite traiter les signaux reçus; l'invention propose à cet effet de numériser les signaux reçus, de sorte à permettre un traitement plus précis. Ce procédé est moins coûteux et permet d'éviter les problèmes de dérive et de contrôles propres à l'électronique analogique et de conduire ensuite les calculs nécessaires grâce à l'utilisation d'un microprocesseur incorporé dans le système débitmétrique. La gamme des fréquences ultrasonores utilisées pour les  
30 débitmètres étant comprise entre quelques centaines de kHz et quelques MHz, un temps d'échantillonnage de 50 ns à 500 ns est propre à fournir une description complète des signaux reçus.

La figure 2 montre un schéma de principe d'un circuit d'attaque selon l'invention, pour un dispositif de mesure par ultrasons du déplacement d'un fluide; le circuit de la figure 2  
35 correspond au cas le plus simple d'un dispositif de mesure ne comprenant qu'une seule corde, i. e. deux transducteurs. Le circuit comprend des bornes 10, 11 destinées à relier les transducteurs 12, 13; ces bornes sont reliées à des moyens de commutation 15, dans l'exemple de la figure 2 un circuit de multiplexage.

Par ailleurs, le circuit de multiplexage 15 est relié à des moyens d'excitation simultanée des deux transducteurs; ces moyens comprennent un circuit émetteur unique 16, qui est susceptible d'exciter les deux transducteurs simultanément lorsque les moyens de commutation relient le circuit émetteur aux bornes des transducteurs. Les moyens de commutation permettent au circuit émetteur d'attaquer en parallèle les deux transducteurs, garantissant ainsi que les formes d'onde excitatrice vues par chaque transducteur sont simultanées et identiques. Le circuit est aussi relié à des moyens de mesure simultanée des signaux reçus sur chacun des transducteurs; dans le mode de réalisation, ces moyens de mesure comprennent deux voies de mesure 17, 18, chacune des voies de mesure étant destinée à l'un des transducteurs. Chaque voie de mesure comprend un amplificateur 19, 20, dont la sortie est reliée à un convertisseur analogique numérique 21, 22. Les préamplificateurs 19, 20 sont rendus aussi identiques que possibles au plan du choix et de l'appariement des composants, de l'implantation sur le circuit imprimé et des réglages électroniques, de façon à n'induire aucun retard ou déformation des signaux reçus. La sortie de chaque convertisseur analogique numérique est reliée à un circuit de calcul 23, par exemple réalisé sous la forme d'un microprocesseur.

Le circuit de la figure 2 permet ainsi, lorsque les moyens de commutation relient les moyens d'excitation et les transducteurs de simultanément et à l'identique exciter les transducteurs. Après que les transducteurs ont été excités, les moyens de commutation relient les transducteurs aux moyens de mesure, de sorte à mesurer simultanément les signaux reçus sur chaque transducteur en provenance de l'autre transducteur. Le principe de réciprocité applicable aux transducteurs de type piézo-électrique assure que les signaux recueillis sur chaque transducteur sont similaires, de sorte que les signaux reçus ne diffèrent que par leur temps de transit.

L'invention ne s'applique pas seulement à des dispositifs du type de celui de la figure 1, mais plus généralement à tous les types de dispositifs de mesure présentant des transducteurs, dans lesquels on mesure la différence du temps de transit entre des paires de transducteur, dans un sens de transit et dans l'autre. Des configurations de transducteurs possibles sont notamment décrites dans la demande de brevet française de la demanderesse citée plus haut. Les figures 3 et 4 montrent une vue en coupe longitudinale et une vue en coupe transversale d'un dispositif de mesure décrit dans cette demande de brevet, et auquel l'invention peut être appliquée. Le dispositif de ces figures comprend six transducteurs 31 à 36 formant deux groupes de trois transducteurs chacun, espacés le long de la conduite 30. Les transducteurs de chacun des groupes de transducteurs sont régulièrement répartis sur la périphérie de la conduite. Les transducteurs d'un des groupes présentent un diagramme de rayonnement qui recouvre au moins deux des transducteurs de l'autre groupe. Ainsi, le diagramme de rayonnement du transducteur 31 du premier groupe recouvre les transducteurs 35 et 36 du deuxième groupe, i. e. l'ensemble des transducteurs du deuxième groupe à l'exception du

transducteur 34 qui est situé sur la même génératrice. Le dispositif des figures 3 et 4 permet de générer, avec six transducteurs, six cordes de mesure.

On prévoit pour le dispositif des figures 3 et 4, un circuit présentant des moyens d'excitation simultanée et identique de deux transducteurs, et des moyens de mesure  
5 simultanée des signaux reçus sur deux transducteurs; le circuit comprend en outre des moyens de commutation pour relier successivement les moyens d'excitation et les moyens de mesure aux bornes de deux transducteurs choisis parmi les six transducteurs du dispositif.

La mesure peut par exemple s'effectuer de la façon suivante

- mesure simultanée de  $T_{16}$  et  $T_{61}$ , en reliant les transducteurs 31 et 36 au moyens  
10 d'excitation puis de mesure;
  - mesure simultanée de  $T_{15}$  et  $T_{51}$ , en reliant les transducteurs 31 et 35 au moyens d'excitation puis de mesure;
  - mesure simultanée de  $T_{24}$  et  $T_{42}$ , en reliant les transducteurs 32 et 34 au moyens d'excitation puis de mesure;
  - 15 - mesure simultanée de  $T_{26}$  et  $T_{62}$ , en reliant les transducteurs 32 et 36 au moyens d'excitation puis de mesure;
  - mesure simultanée de  $T_{34}$  et  $T_{43}$ , en reliant les transducteurs 33 et 34 au moyens d'excitation puis de mesure;
  - mesure simultanée de  $T_{35}$  et  $T_{53}$ , en reliant les transducteurs 33 et 35 au moyens  
20 d'excitation puis de mesure;
- en notant  $T_{ij}$  la mesure du temps de transit entre les transducteurs  $3i$  et  $3j$ ,  $1 \leq i, j \leq 6$ .

On peut ainsi calculer en un minimum de temps les valeurs de la vitesse ou du débit sur les six cordes; la moyenne de ces valeurs donne une mesure de la vitesse ou du débit plus rapide, plus précise et plus fiable que les dispositifs connus.

25 Ainsi, l'invention s'applique à tout dispositif de débitmétrie ultrasonore avec une pluralité de transducteurs fixés à des positions choisies sur la paroi d'une conduite à travers laquelle s'écoule le fluide dont on souhaite mesurer le débit. La conduite peut être une conduite de tout type, taille et matériau utilisé dans la pratique. Les transducteurs sont peuvent être fixés aux parois par des moyens classiques, connus en soi. L'invention propose encore  
30 d'étalonner les temps de propagation des ultrasons en dehors de la veine fluide, comme indiqué ci-dessous. Dans le cadre des montages classiques de débitmétrie à temps de transit, les temps  $T_1$  et  $T_2$  sont égaux, puisque les deux ondes parcourent les mêmes trajets en sens inverses. La mesure de  $(T_1 + T_2)/2$  peut s'effectuer en remplissant successivement la manchette de mesure équipée des transducteurs par deux liquides purs à température  
35 contrôlée, de célérités différentes et connues avec une grande précision; on utilise par exemple de l'eau et de l'alcool éthylique. On effectue les mesures de temps de transit pour chaque paire de transducteurs dans chacun des milieux. On obtient alors un système linéaire de deux équations à deux inconnues  $T_1+T_2$  et  $L$ ; la résolution de ce système permet de stocker en une

mémoire appropriée les valeurs précises de  $T_1$  et de  $L$  pour l'utilisation de la formule (4) en situation opérationnelle.

L'invention propose encore, s'il s'avère que ces valeurs sont susceptibles d'évoluer en fonction de la température de manière significative pour le résultat de mesure, de corriger ces  
5 valeurs en fonction de la température. On prévoit à cette effet une sonde de température dans le dispositif de mesure, et on corrige les valeurs des temps de transit en fonction de la température. Il est clair que dans ce cas, le capteur de température peut être placé en diverses positions dans dispositif de mesure, où au voisinage de celui-ci de sorte à mesurer la température du fluide.

10 Le dispositif de la présente invention a été conçu de manière à répondre aux exigences déterminées par les conditions d'utilisation potentielles de l'équipement quels que soient le milieu et la finalité (débitmètrie, comptage) envisagés. En particulier, il permet une répétabilité de mesures d'un écoulement stable et une exactitude de mesure par rapport aux étalons internationaux. De même, il présente une très faible sensibilité aux conditions  
15 dynamiques de l'écoulement (conditions hydrauliques en amont du système de mesures, évolution du nombre de Reynolds...) ainsi que vis-à-vis des paramètres thermodynamiques du fluide et de l'environnement extérieur de l'équipement (pressions, températures, humidité, ... ). Le système à ultrasons décrit dans la présente invention permet donc par rapport aux dispositifs de l'état de la technique une mesure du débit de fluide avec une précision  
20 améliorée, une faible sensibilité vis-à-vis des fluctuations aléatoires de vitesse liées à la turbulence et une rapidité accrue. Le dispositif selon l'invention permet, par une réduction du nombre de transducteurs et l'introduction de l'électronique numérique, de limiter le coût du système, mais aussi le coût de la maintenance et de la recalibration.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation  
25 représentés; on pourrait aussi utiliser des circuits analogiques, ou d'autres moyens de commutation qu'un circuit de multiplexage.

### **REVENDICATIONS**

- 1.- Procédé de mesure du déplacement d'un fluide dans une conduite (3), par calcul de la différence des temps de transit d'ultrasons entre deux transducteurs (1, 2; 12, 13), dans un sens  
5 et dans l'autre, caractérisé par les étapes:
- d'excitation simultanée des deux transducteurs (1, 2; 12, 13), puis
  - de mesure simultanée des signaux reçus sur chacun des transducteurs en provenance de l'autre transducteur.
- 10 2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape d'excitation simultanée s'effectue à l'aide d'un circuit unique (16).
- 3.- Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par une étape de numérisation synchrone des signaux reçus sur chacun des transducteurs.
- 15 4.- Procédé selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que le calcul de la différence des temps de transit comprend l'intercorrélation des signaux reçus sur chacun des transducteurs et la recherche du maximum de l'intercorrélation.
- 20 5.- Procédé selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que le calcul de la différence des temps de transit comprend l'intercorrélation des signaux reçus, le calcul de la transformée de Hilbert de l'intercorrélation, et la recherche de zéros de la transformée de Hilbert.
- 25 6.- Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que la recherche de zéros s'effectue par interpolation polynomiale de la transformée de Hilbert, de préférence par interpolation à l'aide d'un polynôme de degré trois.
- 7.- Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend une  
30 étape d'étalonnage par mesure du temps de propagation des ultrasons en dehors de la veine fluide.
- 8.- Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'étape d'étalonnage comprend la mesure du temps de transit entre les transducteurs pour deux fluides de célérité différente et  
35 connue.
- 9.- Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'il comprend une étape de correction des valeurs des temps de propagation des ultrasons en dehors de la veine fluide, en fonction de la température.

10.- Un circuit d'attaque pour un dispositif de mesure du déplacement d'un fluide dans une conduite (3), avec au moins deux transducteurs (1, 2; 12, 13) définissant une corde de mesure, le circuit comprenant:

- 5       - des moyens d'excitation simultanée (16) des deux transducteurs;
- des moyens de mesure simultanée (17, 18) des signaux reçus sur chacun des transducteurs en provenance de l'autre transducteur; et
- des moyens de commutation (15) pour relier successivement les moyens d'excitation et les moyens de mesure aux bornes (10, 11) des transducteurs.

10

11.- Un circuit selon la revendication 10, caractérisé en ce que les moyens de commutation comprennent un circuit de multiplexage.

- 15       12.- Un circuit selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce que les moyens de mesure comprennent au moins un amplificateur (19, 20) et au moins un convertisseur analogique-numérique (21, 22).

13.- Un dispositif de mesure du déplacement d'un fluide dans une conduite, comprenant au moins deux transducteurs et un circuit d'attaque selon la revendication 10, 11 ou 12.

**REVENDEICATIONS MODIFIEES**

[reçues par le Bureau international le 04 novembre 1999 (04.11.99);  
revendications 1-13 remplacées par les nouvelles revendications 1-12  
(2 pages)]

1.- Procédé de mesure du déplacement d'un fluide dans une conduite (3), par calcul de la différence des temps de transit d'ultrasons entre deux transducteurs (1, 2; 12, 13), dans un sens  
5 et dans l'autre, caractérisé par les étapes:

- d'excitation simultanée des deux transducteurs (1, 2; 12, 13), puis
- de mesure simultanée des signaux reçus sur chacun des transducteurs en provenance de l'autre transducteur,

et par une étape de numérisation synchrone des signaux reçus sur chacun des  
10 transducteurs.

2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape d'excitation simultanée s'effectue à l'aide d'un circuit unique (16).

15 3.- Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le calcul de la différence des temps de transit comprend l'intercorrélation des signaux reçus sur chacun des transducteurs et la recherche du maximum de l'intercorrélation.

20 4.- Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le calcul de la différence des temps de transit comprend l'intercorrélation des signaux reçus, le calcul de la transformée de Hilbert de l'intercorrélation, et la recherche de zéros de la transformée de Hilbert.

25 5.- Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que la recherche de zéros s'effectue par interpolation polynomiale de la transformée de Hilbert, de préférence par interpolation à l'aide d'un polynôme de degré trois.

30 6.- Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'étalonnage par mesure du temps de propagation des ultrasons en dehors de la veine fluide.

7.- Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'étape d'étalonnage comprend la mesure du temps de transit entre les transducteurs pour deux fluides de célérité différente et connue.

35 8.- Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'il comprend une étape de correction des valeurs des temps de propagation des ultrasons en dehors de la veine fluide, en fonction de la température.



9.- Un circuit d'attaque pour un dispositif de mesure du déplacement d'un fluide dans une conduite (3), avec au moins deux transducteurs (1, 2; 12, 13) définissant une corde de mesure, le circuit comprenant:

- des moyens d'excitation simultanée (16) des deux transducteurs;
- 5       - des moyens de mesure simultanée (17, 18) des signaux reçus sur chacun des transducteurs en provenance de l'autre transducteur; et
- des moyens de commutation (15) pour relier successivement les moyens d'excitation et les moyens de mesure aux bornes (10, 11) des transducteurs,
- 10       ainsi que des moyens de numérisation synchrone des signaux reçus sur chacun des transducteurs.

10.- Un circuit selon la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens de commutation comprennent un circuit de multiplexage.

- 15       11.- Un circuit selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que les moyens de mesure comprennent au moins un amplificateur (19, 20) et au moins un convertisseur analogique-numérique (21, 22).

- 20       12.- Un dispositif de mesure du déplacement d'un fluide dans une conduite, comprenant au moins deux transducteurs et un circuit d'attaque selon la revendication 9, 10 ou 11.

**DECLARATION SELON L'ARTICLE 19****Modifications des revendications.**

Les revendications initiales ont été modifiées. La nouvelle revendication 1 correspond à une combinaison des revendications 1, 3 et 4 initiales. La revendication 3 initiale a été supprimée, et les revendications 3 à 8 correspondent aux revendications 4 à 9 initiales, dûment renumérotées.

La revendication 9, revendication indépendante de dispositif, a été amendée comme la revendication 1 de procédé. Elle comprend maintenant des moyens de numérisation synchrone (voir la revendication 3 initiale).

Les revendications 10 à 12 correspondent aux revendications 11 à 13 initiales, dûment renumérotées.

De nouvelles pages 10 et 11 sont jointes.

\* \*  
\*

1/1

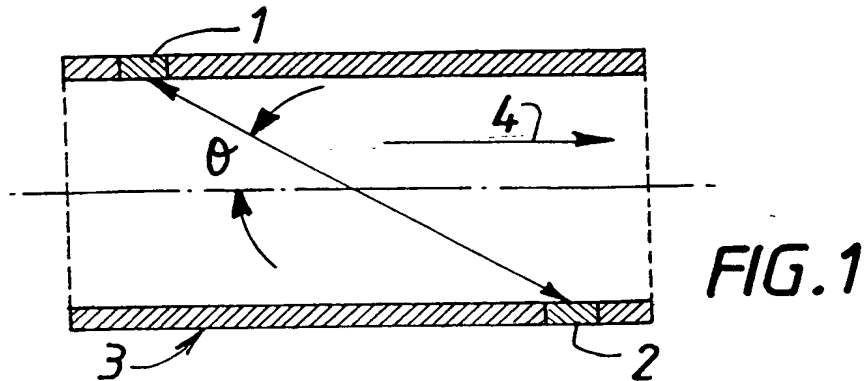


FIG. 1

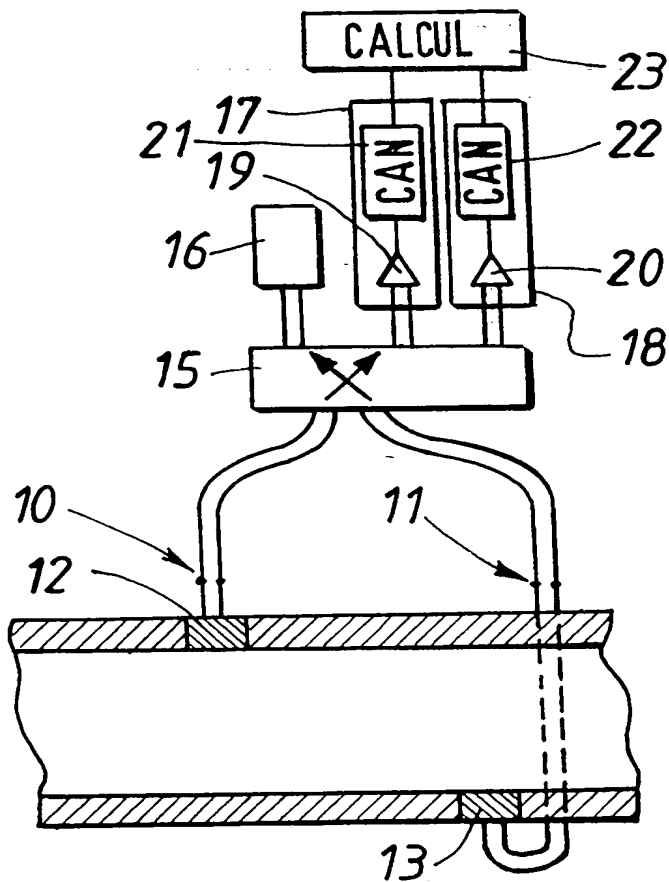


FIG. 2

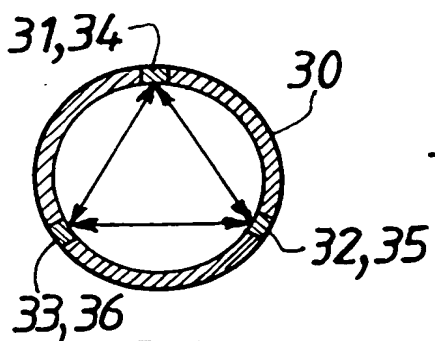


FIG. 4

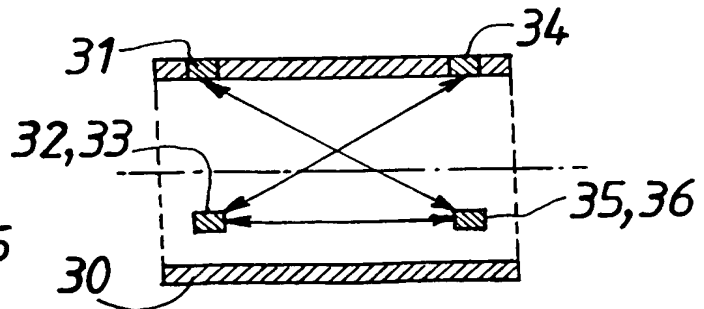


FIG. 3

**This Page Blank (uspto)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 99/01627

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G01F1/66 G01P5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01F G01P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 738 169 A (COURTY A) 12 June 1973 (1973-06-12) abstract column 2, line 58 -column 3, line 2; figures 2,3	1,2
Y	---	5,10,13
Y	US 5 522 393 A (PHILLIPS PATRICK J ET AL) 4 June 1996 (1996-06-04) abstract; figure 17	5
Y	US 4 221 128 A (LAWSON KENNETH D ET AL) 9 September 1980 (1980-09-09) column 3, line 41 - line 54 column 6, line 39 -column 8, line 41; figures 1-4	10,13
	--- -/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 September 1999

Date of mailing of the international search report

28/09/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vorropoulos, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 99/01627

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 4 391 150 A (REY THOMAS J)  5 July 1983 (1983-07-05)  abstract; figure 1</p>	1, 10, 13

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 99/01627

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3738169 A	12-06-1973	FR 2077827 A CA 928417 A DE 2107586 A GB 1338436 A NL 7102030 A	05-11-1971 12-06-1973 26-08-1971 21-11-1973 19-08-1971
US 5522393 A	04-06-1996	NONE	
US 4221128 A	09-09-1980	AU 531677 B AU 5116179 A CA 1129064 A FR 2437625 A GB 2046443 A,B GB 2110824 A,B JP 55070760 A NL 7920094 A NL 7920094 T WO 8000745 A	01-09-1983 03-04-1980 03-08-1982 25-04-1980 12-11-1980 22-06-1983 28-05-1980 31-07-1980 31-07-1980 17-04-1980
US 4391150 A	05-07-1983	NONE	

This Page Blank (uspto)



## PCT

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire <b>15686 PC FHM</b>	<b>POUR SUITE</b> voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après <b>A DONNER</b>	
Demande internationale n° <b>PCT/FR 99/01627</b>	Date du dépôt international (jour/mois/année) <b>06/07/1999</b>	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) <b>10/07/1998</b>
Déposant <b>FAURE HERMAN et al.</b>		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 3 feuilles.



Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

## 1. Base du rapport

- a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.



la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.

- b. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :



contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.



déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.



remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.



remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.



La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne vas pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.



La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2. ☐ Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).

3. ☐ Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

## 4. En ce qui concerne le titre,



le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.



Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

## 5. En ce qui concerne l'abrégé,



le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant



le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure des dessins à publier avec l'abrégé est la Figure n°



suggérée par le déposant.



parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.



parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

2



Aucune des figures n'est à publier.

This Page Blank (uspto)

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

CT/FR 99/01627

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 G01F1/66 G01P5/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G01F G01P

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 3 738 169 A (COURTY A) 12 juin 1973 (1973-06-12) abrégé colonne 2, ligne 58 - colonne 3, ligne 2; figures 2,3	1,2
Y	---	5,10,13
Y	US 5 522 393 A (PHILLIPS PATRICK J ET AL) 4 juin 1996 (1996-06-04) abrégé; figure 17	5
Y	US 4 221 128 A (LAWSON KENNETH D ET AL) 9 septembre 1980 (1980-09-09) colonne 3, ligne 41 - ligne 54 colonne 6, ligne 39 - colonne 8, ligne 41; figures 1-4	10,13
	---	
	-/--	



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

20 septembre 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

28/09/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Vorropoulos, G

This Page Blank (uspto)

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Requête Internationale No

PCT/FR 99/01627

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>US 4 391 150 A (REY THOMAS J)  5 juillet 1983 (1983-07-05)  abrégé; figure 1</p> <p>-----</p>	1, 10, 13

**This Page Blank (uspto)**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 99/01627

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3738169 A	12-06-1973	FR 2077827 A CA 928417 A DE 2107586 A GB 1338436 A NL 7102030 A	05-11-1971 12-06-1973 26-08-1971 21-11-1973 19-08-1971
US 5522393 A	04-06-1996	NONE	
US 4221128 A	09-09-1980	AU 531677 B AU 5116179 A CA 1129064 A FR 2437625 A GB 2046443 A,B GB 2110824 A,B JP 55070760 A NL 7920094 A NL 7920094 T WO 8000745 A	01-09-1983 03-04-1980 03-08-1982 25-04-1980 12-11-1980 22-06-1983 28-05-1980 31-07-1980 31-07-1980 17-04-1980
US 4391150 A	05-07-1983	NONE	

**This Page Blank (uspto)**